

CONTROLLER FOR ELECTRIC VEHICLE

Patent Number: JP11150873
Publication date: 1999-06-02
Inventor(s): OKAMURA MAKOTO
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP11150873
Application Number: JP19970319784 19971120
Priority Number(s):
IPC Classification: H02J7/00; H02J7/10
EC Classification:
Equivalents: JP3363081B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect residual capacity of a battery with high accuracy, by detecting an offset value of a discharge current detecting sensor whenever non-charging or nondischarging state of a battery is detected without using any detecting means for detecting the charging and discharging currents of batteries.

SOLUTION: When an external switch 70 is turned on, a transistor 73 and a power switch 71 are turned on and a power supply voltage is supplied to a microcomputer 72, resulting in an actuation of the microcomputer 72. When the switch 70 is conducted, the microcomputer 72 converts an analog signal into a digital signal by means of a built-in A/D converter and outputs a delay signal from a timer 76 to a transistor 74. When the microcomputer 72 is initialized, charging states or discharging states of batteries 1 and 3 are discriminated from numerical value of a digital signal indicating whether or not a key switch is turned on and the turning off of a charging switch. When the batteries 1 and 3 are not in non-charging states nor nondischarging states, the microcomputer 72 calculates the residual capacities of the batteries 1 and 3 at regular time intervals by executing normal control operations. While a vehicle is stopped, the offset value of a current sensor 4, etc., calculated when the timer 76 is actuated and the integrated value of self-discharge values are written in a nonvolatile memory and used for the calculation of the residual capacities.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-150873

(43)公開日 平成11年(1999) 6 月 2 日

(51)Int.Cl.⁸
H 0 2 J 7/00

識別記号

F I
H 0 2 J 7/00

P
B
H

7/10

7/10

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-319784

(22)出願日 平成 9 年 (1997) 11 月 20 日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72)発明者 岡村 誠

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

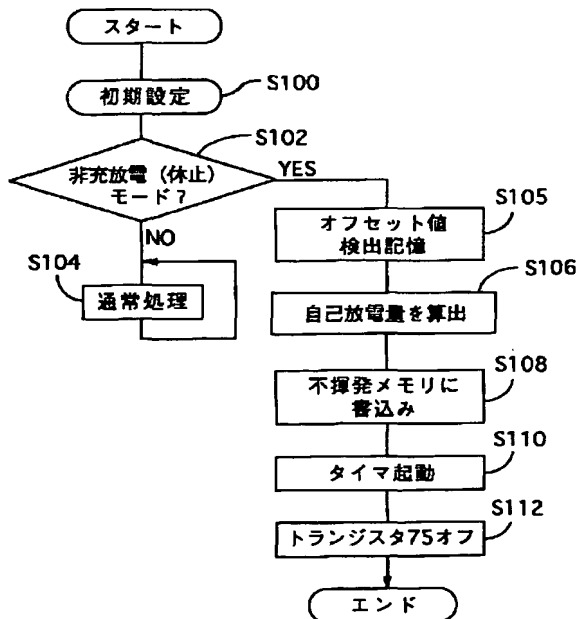
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 電気自動車の制御装置

(57)【要約】

【課題】電気自動車のバッテリー容量の高精度の検出が可能な電気自動車の制御装置を提供すること。

【解決手段】電流検出手段以外の手段により前記バッテリーの所定の非充放電状態を検出し (S102)、それを検出するごとに、電気自動車に搭載されるバッテリーの放電電流を検出する電流センサのオフセット値を検出する (S105)。これにより、電気自動車の空間移動や電流センサの経時変化などにより、そのオフセット値が時間的に変動したとしても、電気自動車搭載のバッテリーの放電電流や充電電流を高精度に検出することができるので、オフセット値の誤差の積算によりバッテリーの残存容量推定がばらついて、その過充電や過放電が発生したり、バッテリーの有効利用が阻害されたりするといった問題を解決することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリから給電されて走行モータの出力を制御する走行モータ制御手段、前記バッテリーの充放電電流を検出する電流検出手段、検出された前記放電電流に基づいて前記バッテリーの残存容量を決定する残存容量算出手段、決定された前記残存容量に基づいて前記バッテリーの充放電を制御するバッテリー充放電制御手段を備える電気自動車の制御装置において、前記電流検出手段を用いることなく前記バッテリーの所定の非充放電状態を検出する非充放電状態検出手段と、前記非充放電状態を検出するごとに前記電流検出手段の出力値を検出して充放電電流補正用のオフセット値として記憶するオフセット値検出記憶手段と、を備えることを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の電気自動車の制御装置において、

前記オフセット値検出記憶手段は、前記非充放電状態を検出する期間内に前記オフセット値を定期的に検出して不揮発メモリに記憶することを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項3】 請求項2記載の電気自動車の制御装置において、

前記非充放電状態を検出する期間内に前記バッテリーの自己放電量を定期的に算出する自己放電量算出手段を備え、

前記オフセット値検出記憶手段は、前記オフセット値の検出記憶を前記自己放電量算出に連続して行うことを特徴とする電気自動車の制御装置。

【請求項4】 請求項2記載の電気自動車の制御装置において、

前記残存容量算出手段及びバッテリー充放電制御手段を構成する制御部と、

前記バッテリーと前記制御部との間に介設されて前記バッテリーから前記制御部への電源電流供給を断続制御する電源部とを備え、

前記電源部は、前記バッテリーと前記制御部との間に介設されて前記バッテリーから前記制御部への給電を断続制御する電源スイッチと、前記バッテリーから前記電源スイッチを通じることなく給電されて所定のカウンタ開始指令信号の入力から所定時間後に遅延信号を出力するタイマと、前記タイマからの遅延信号の入力により前記電源スイッチを導通させるタイマ入力制御スイッチとを備え、前記制御部は、自己の起動が前記タイマ入力制御スイッチによるものであると判別した場合に前記自己放電量算出及び前記オフセット値検出記憶からなる定期作業を実行し、前記定期作業の終了後に前記タイマに前記カウンタ開始指令信号を出力するとともに前記電源スイッチを遮断することを特徴とする電気自動車の制御装置

【請求項5】 請求項4記載の電気自動車の制御装置において、

外部信号により作動して前記電源スイッチを導通させる外部入力制御スイッチと、前記制御部により作動されて前記電源スイッチを導通させる制御部入力制御スイッチとを、前記タイマ入力制御スイッチと並列に有することを特徴とする電気自動車の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気自動車の制御装置に関し、特にバッテリーの残存容量算出技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 バッテリーの残存容量は、バッテリーの充放電電流を積算することにより高精度に検出される。たとえば特開平4-368432号公報は、イグニッションキーを開いている場合でも（エンジン停止中でも）間欠的に一定期間ずつバッテリーの放電電流を検出して、エンジン停止中における放電電流の積算などを行ってそれをバックアップメモリに記憶することにより、これらの処理に必要な電力消費を低減しつつより高精度の残存容量算出を実現することを提案している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したようにバッテリーの残存容量を高精度に検出するためには、バッテリーの充放電電流を高精度に検出する必要がある。したがって、バッテリーの充放電電流を検出する電流センサがもしオフセット値をもつと、このオフセット値の分だけ検出誤差が累積されて大きな残存容量誤差が生じるので、この電流センサのオフセット値のキャンセル処理が必要となる。

【0004】 ところが、電気自動車に搭載される電流センサのオフセット値は、時間的に無視できない変動をもち、これにより、無視できない残存容量の誤差が生じ、その結果、過充電や過放電といった問題を生じてバッテリーの性能低下を招く可能性があった。そこで、このような電流センサのオフセット値の時間変動について調べたところ、次のような原因がその一つとして存在することが判明した。

【0005】 電流センサとしては高精度の電流検出が可能な半導体磁気センサが用いられることが一般的であるが、被検出導体に近接配置される半導体磁気センサには、外部磁界たとえば地磁気、近傍のモータやリレーやトランスやコイルなどから漏れる磁束、更には、送電線などの磁束が作用する。また、この半導体磁気センサに被検出導体に通電される被検出電流の磁束を集中するためにスリット付きに磁気コアを巻装し、このスリットに半導体磁気センサを収容することも行われるが、このコアは上記と同様に外部磁界を吸収して半導体磁気センサにオフセット値を発生させ、この外部磁界も車両走行とともに変動し、オフセット値が変動する。

【0006】 その他、このコアに強い外部磁界が作用す

るとその解消後も残留磁界がコアに残り、オフセット値が同様に発生し、変動する。結局、電気自動車のバッテリーの充放電電流を検出する電流センサでは、車両移動によりオフセット値がわずかながら変動するが、バッテリーの残存容量を検出するために、バッテリーの充放電電流を積算すると、充電電流と放電電流とは互いにキャンセルしあうにもかかわらず、このオフセット値は経時的に積算されるので次第に大きな値となり、残存容量の大きな誤差を生じる。このオフセット値が一定で変化しなければそれを測定し、記憶して充放電電流の測定値からそれを差し引けばなんら問題はない。ところが電気自動車では車両内部の磁気発生源や外部の磁気状態が空間的、時間的に変化するので、これが経時的なオフセット値変動をもたらす、単純なオフセット値記憶キャンセルが実施できない。

【0007】結局、電気自動車は移動手段そのものであるもので、電流センサの周囲環境の変化による上記オフセット値の変動は避ける事が困難となる。本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、電気自動車のバッテリー容量の高精度の検出が可能な電気自動車の制御装置を提供することをその目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の構成によれば、電流検出手段以外の手段により前記バッテリーの所定の非充放電状態を検出し、それを検出することに、電気自動車に搭載されるバッテリーの放電電流を検出する電流センサのオフセット値が検出される。これにより、電気自動車の空間移動や電流センサの経時変化などにより、そのオフセット値が時間的に変動したとしても、電気自動車搭載のバッテリーの放電電流や充電電流を高精度に検出することができるので、オフセット値の誤差の積算によりバッテリーの残存容量推定がばらついて、その過充電や過放電が発生したり、バッテリーの有効利用が阻害されたりするといった問題を解決することができる。

【0009】なお、電気自動車の非充放電状態の検出は、たとえば、キースイッチのオフ、充電を指令する充電スイッチのオフの両条件を満足する場合に、非充放電状態と判定することができるが、その他の手段を採用することも可能である。このような非充放電状態においてバッテリーの充放電電流を検出する電流検出手段（電流センサ）の出力値はオフセット値となるので、正確にそれを検出することができる。

【0010】本構成の好適態様において、電流検出手段は、検出すべき電流が流れる導体を囲む磁気コアと、この磁気コアを流れる磁束を検出する磁気センサとを有する。このようにすれば、車両搭載磁気発生機器からの漏洩磁界の時間変動以外に車両移動による地磁気を含む外部磁界変化の影響を良好にキャンセルすることができる。

【0011】請求項2記載の構成によれば請求項1記載

の電気自動車の制御装置において更に、非充放電状態を検出する期間内にオフセット値を定期的に検出して不揮発メモリに記憶する。このようにすれば、非充放電状態におけるオフセット値非検出期間は、制御装置への電源電圧の印加をオフして、バッテリーの消耗を防止することができる。たとえば、信号を処理するマイコン構成の電池制御用のコントローラをタイマにより車両停止時に定期的に立ち上げてその結果に不揮発メモリに保存することにより、バッテリーの無駄な電力消費を低減することができる。

【0012】請求項3記載の構成によれば請求項2記載の電気自動車の制御装置において更に、この非充放電状態期間内に、バッテリーの自己放電量を定期的に算出作業と、オフセット値の検出記憶作業とを一緒に行う。このようにすれば、非充放電状態期間におけるバッテリーの自己放電量の定期的な立ち上げ時にオフセット値の検出記憶を行うので、追加のバッテリー電力消費はほとんど無視することができる。

【0013】請求項4記載の構成によれば請求項2記載の電気自動車の制御装置において、非充放電状態時に自己放電量及びオフセット値検出作業を制御部（通常マイコン）を定期的に立ち上げて実行し、その終了と同時に制御部への電源電圧印加を遮断し、パワーセーブを行う。この電源部は、電源スイッチ、タイマ及びタイマ入力制御スイッチを備え、電源スイッチはタイマにより制御されてバッテリーから制御部への給電を断続制御する。一方、制御部は、自己の起動がタイマに起因するものであると判別した場合に所定作業を実行した後にタイマをスタートさせるとともに電源スイッチを遮断する。

【0014】このようにすれば、なんら複雑な回路手段を増設することなく、タイマという簡素な構成追加だけで電気自動車の制御装置を定期的に立ち上げて所定の作業を行わせ、その後、次の作業開始時点まで制御装置を遮断してその電力消費電力をタイマ分だけとすることができ、電気自動車のバッテリーの消耗を防ぎ、かつ、その消費電力の累積による蓄電量の推定が不正確となることを抑止することができる。

【0015】請求項5記載の構成によれば請求項4記載の電気自動車の制御装置において更に、外部信号により作動される外部入力制御スイッチ、制御部により作動される制御部入力制御スイッチ及びタイマにより作動されるタイマ入力制御スイッチを並列接続して、その出力により電源スイッチを断続制御する。このようにすれば、制御部への給電停止期間にこれら各制御スイッチがDC電流消費をすることがないので、一層電力消費を低減することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の好適な実施態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0017】

【実施例】本発明の電気自動車の充電装置の一実施例を図面を参照して説明する。

(回路構成) この実施例のハイブリッド電気自動車における主バッテリー1の制御装置を図1に示すブロック図により説明する。

【0018】 高圧(約300V)の主バッテリー1は、走行モータを含む走行動力制御回路2に給電している。3は低圧の補機バッテリー、4は主バッテリー1の充放電電流を検出する電流センサ、7はバッテリー管理用のコントローラであるECU、70はキースイッチからなる外部スイッチである。ECU7の構成を以下に説明する。

【0019】 71は補機バッテリー3から電源電圧を給電されるトランジスタ(電源スイッチ)、72はマイコン(制御部)、73は電源スイッチ71の制御端子と接地間に介設されて外部スイッチ70の導通により導通されるエミッタ接地のトランジスタ(外部入力制御スイッチ)、74はトランジスタ73と並列接続されるエミッタ接地のトランジスタ(タイマ入力制御スイッチ)、75はトランジスタ73、74と並列接続されて、マイコン72により制御されるエミッタ接地のトランジスタ(制御部入力制御スイッチ)である。76はタイマであり、補機バッテリー3から直接給電され、マイコン72からのカウント開始指令信号の入力により内蔵のクロック発生器で発生したクロックパルスをカウントしてそれが所定値に達した場合に遅延信号をなすハイレベル電圧をトランジスタ74に出力する。

【0020】 このECU7の動作を以下に説明する。外部スイッチ70をオンすると、トランジスタ73、電源スイッチ71がオンし、マイコン72に電源電圧が給電されてマイコン72が起動する。外部スイッチ70の導通状態はマイコン72に入力され、それが内蔵するADコンバータによりデジタル信号に変換される。また、タイマ76から遅延信号がトランジスタ74に出力されて、電源スイッチ71が導通すると、上記と同様にマイコン72に電源電圧が給電されてマイコン72が起動する。

【0021】 マイコン(制御部)72の動作を図2を参照して説明する。上記2種類の起動モードのどちらかでマイコン72が起動されると、まず初期設定がなされ(S100)、次にバッテリーが非充放電状態(電気自動車が休止状態)かどうかを検出される。なお、この非充放電状態は、この実施例では、キースイッチ(従来のイグニッションスイッチに相当)がオンされたかどうかを上記デジタル信号の数値が所定値以上かどうかを判定し、かつ、図示しない商用電源から主バッテリー1や補機バッテリー3への充電を行う充電装置の休止を図示しない充電スイッチがターンオフされていることにより判別する(S102)。非充放電状態でなければ通常の制御動作(通常処理)を実行する(S104)。この通常処理では少なくとも一定期間毎にバッテリー1、3の残存容量

の算出を行う。

【0022】 一方、非充放電状態であれば、タイマ76による起動であると判定して、電流センサ100、300のオフセット値(出力信号値)を検出し、内蔵の不揮発メモリに書き込み(S105)、次にマイコン72の温度(内蔵サーミスタで検出)を計測し、この温度とバッテリー1、3の自己放電量との関係を示す内蔵のマップからこれらバッテリー1、3の自己放電量を推定し、それを前回に累算した自己放電量の累積値に加算して今回の累積値とし(S106)、それをマイコン72に含まれる不揮発メモリに書き込む(S108)、その後、タイマ76にカウント開始指令信号を出力し(S110)、トランジスタ75を遮断する(S112)。

【0023】 この時点では、トランジスタ74はオフしているので、トランジスタ75の遮断により電源スイッチ71が遮断され、コントローラ71が遮断される。次に、S104で実行する通常の制御動作実行中において、外部スイッチ70が遮断された場合を説明する。この制御は所定の短間隔ごとに行われる割り込みルーチン(図3参照)により行われ、この割り込みルーチンの起動とともにまず通常処理中であるかどうかを調べ(S200)、そうでなければメインルーチンへリターンする。そうであれば、外部スイッチ70が遮断されているかどうかを調べ(S202)、外部スイッチ70が導通していればメインルーチン(図1参照)にリターンし、遮断していれば通常処理中の必要情報を不揮発メモリに書き込み(S204)、タイマ76にカウント開始指令信号を出力し(S206)、トランジスタ75を遮断する(S208)。

【0024】 このようにして車両休止中(非充放電状態)におけるタイマ起動時に算出された電流センサ4などのオフセット値、及び、積算された自己放電量の積算値は、不揮発メモリに書き込まれ、その後の残存容量の算出に用いられる。なお、上記実施例ではバッテリー1、3の自己放電量をタイマ起動ごとに検出した温度に応じてマップで求めたが、簡単には単に自己放電時間だけで算出することも可能である。

【0025】 また、上記実施例では、残存容量の算出方式自体の説明は省略したが、バッテリーの残存容量の算出又は推定には種々の方式が採用可能である。しかし、高精度の残存容量算出にはバッテリーの充放電電流少なくとも放電電流の検出とその積算は不可欠であり、この実施例によるオフセット値の定期的なキャンセルはその高精度化に有効である。

【0026】 なお、この実施例で説明した非充放電状態(車両休止状態)の他にバッテリー1の充放電状態時においても電流センサ4などのオフセット値の変動及び自己放電は生じるので、通常処理(S200)を実施している間も定期的にオフセット値検出及び自己放電量検出、積算を実行することが好ましい。具体的には、図6に示

す通常処理（S200）中、又は、S204の直前にて定期的にS105及びS106を実行すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るハイブリッド電気自動車の電池制御装置の一実施例を示すブロック回路図である。

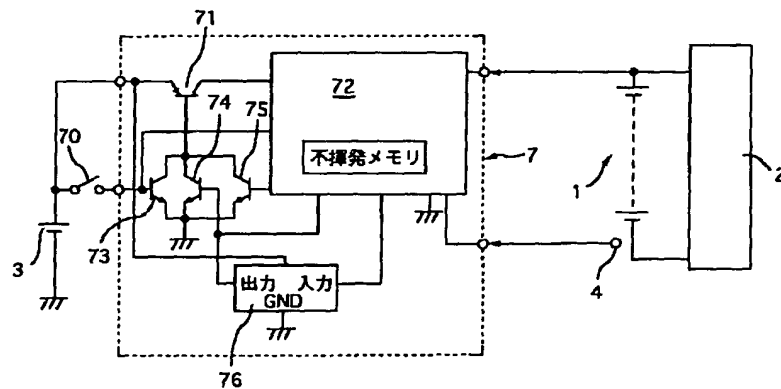
【図2】ECU7の動作を示すフローチャートである。

【図3】ECU7の動作を示すフローチャートである。

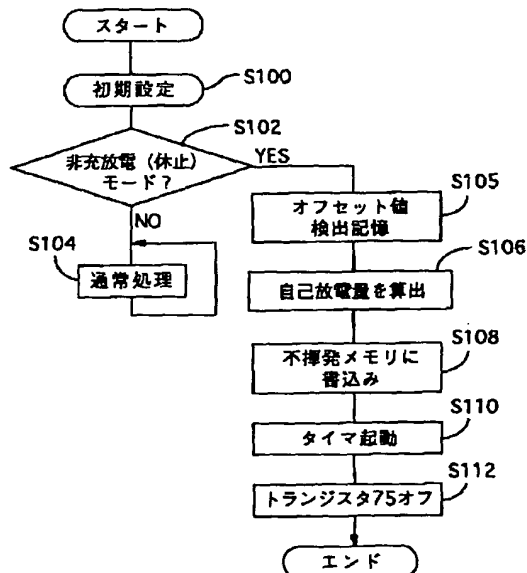
【符号の説明】

1は主バッテリー（バッテリー）、3は補機バッテリー（バッテリー）、4は電流センサ、7はECU（走行モータ制御手段、残存容量算出手段、バッテリー充放制御手段、非充放電状態検出手段、オフセット値検出記憶手段、自己放電量算出手段）、71は電源スイッチ、72は制御部、73は外部入力制御スイッチ、74はタイマ入力制御スイッチ、75は制御部入力制御スイッチ、76はタイマ。

【図1】



【図2】



【図3】

